

4-FLIGHT

le futur système innovant de gestion du trafic aérien de la DSNA



Avec la mise en œuvre du Ciel unique européen, les systèmes techniques de navigation aérienne devront être, d'ici 2020, plus performants pour faire face à l'augmentation prévue du trafic aérien et plus harmonisés pour minimiser les coûts.

C'est ainsi que le standard de l'outil du contrôle aérien de demain sera constitué d'un environnement électronique, sans strip (*stripless*), déjà

adopté par la plupart des services européens de navigation aérienne et en particulier par nos partenaires du FABEC.

Or il s'avère compliqué et très coûteux de faire évoluer à ce niveau le CAUTRA, notre système actuel de gestion du trafic aérien conçu dans les années 70. C'est pourquoi la DSNA a lancé en 2008 le développement d'un système de gestion du trafic aérien (ATM) de nouvelle génération, dénommé « 4-FLIGHT », en coopération avec son homologue italien, l'ENAV : un défi à la fois technique et humain.

4-FLIGHT s'appuiera sur COFLIGHT, le nouveau système de traitement des données de vol visant à optimiser les trajectoires de vols, conçu en partenariat avec l'ENAV et skyguide, à partir d'une nouvelle interface homme-machine et d'une nouvelle position de contrôle. Il intégrera le concept d'outils coopératifs issus d'ERATO, maintenant les contrôleurs dans leur rôle de décideurs, garants des objectifs de sécurité et d'efficacité des vols.

Les personnels techniques et opérationnels seront associés étroitement au développement de ce nouveau système, tant en amont du projet dans le cadre des équipes intégrées DO/DTI que lors des phases d'expérimentations et d'évaluations.

En juin 2011, après appel d'offres, la DSNA a signé un accord avec l'industriel Thales ATM, l'ENAV ayant choisi de son côté l'industriel italien Selex SI. Le programme 4-FLIGHT a été structuré sur la base d'une première version livrable à la DTI en 2014 et une première mise en service en 2015 dans deux CRNA « pilotes », le CRNA Est et le CRNA Sud-Est. Le nouveau système ATM sera ensuite déployé dans tous les CRNA et les grandes approches d'ici la fin de cette décennie.

Ce projet de modernisation de notre outil de contrôle constitue un investissement humain et financier majeur pour la DSNA. C'est un projet ambitieux. Ensemble, nous saurons relever, j'en suis confiant, tous ces défis.

Maurice Georges

Directeur des services de la Navigation aérienne

SOMMAIRE

page 2 > Les caractéristiques majeures

page 3 > Méthode de travail et actions déjà réalisées

page 4 > Stratégie de déploiement et calendrier

1980



Position de contrôle avec visu 670

1980 ►

2000



Position de contrôle avec strips papiers

2000 ►

2015



Écran de contrôle dans un environnement électronique

2015 ►



CAUTRA

4-FLIGHT ►

1 COFLIGHT : de la gestion du plan de vol à celle de la trajectoire 4D (concept SESAR)



Début 2000, six prestataires européens de services de navigation aérienne (DSNA, ENAV, DFS, NATS, skyguide et aena) et Eurocontrol ont défini les spécifications d'un nouveau système de traitement des données de vol : gestion des plans de vol mais aussi de trajectoires 4D (3D + temps). Tout système développé selon ces spécifications sera interopérable avec les systèmes des pays voisins.

En 2003, la DSNA s'est associée à l'ENAV et skyguide pour faire développer un système commun, appelé COFLIGHT, par le consortium industriel Thales ATM/Selex SI. COFLIGHT permettra de visualiser une trajectoire 4D plus représentative de la trajectoire réelle du vol, et facilitera le recours à des routes directes et optimisées, réduisant la durée de vol et ainsi la consommation de carburant et les émissions de CO₂.

Fonctionnalités principales : davantage de coordinations automatisées (diminution des tâches de routine), aide à la surveillance (visualisation des déviations de trajectoires, du respect des instructions de contrôle...), trajectoire 4D du départ à l'arrivée tenant compte des performances de l'avion et des conditions météorologiques, gestion dynamique de l'espace.

2 Environnement électronique *stripless*

Dans un environnement électronique, le contrôleur dispose de toutes les informations du vol devant les yeux, sur le même écran (« le tout à l'écran »). Il saisit les instructions données au pilote avec la souris depuis l'étiquette radar principalement. Toutes ces informations sont par principe partagées, ce qui facilite la coopération entre les deux contrôleurs d'une même position, ainsi que les échanges entre positions. Elles contribuent également par une connaissance globale des intentions des contrôleurs à une meilleure assistance au contrôleur au travers de nouveaux outils d'aide au contrôle et à la surveillance.

Si l'environnement électronique accroît l'efficacité du travail, il ne modifie en rien le rôle et les responsabilités du contrôleur, notamment en matière de détection et de résolution des conflits.

LES CARACTÉRISTIQUES MAJEURES DU PROGRAMME 4-FLIGHT

Une architecture performante et évolutive

L'architecture moderne de 4-FLIGHT sera commune aux centres de contrôle en-route et d'approche conduisant à un système plus homogène, avec des coûts de maintenance réduits.

Un nouveau système de traitement des données de vol (COFLIGHT)

4-FLIGHT intégrera COFLIGHT en remplacement du système actuel de traitement des plans de vol (STIP/STPV) du CAUTRA 1.

Principaux outils pour le contrôleur aérien

4-FLIGHT proposera de nouveaux outils entraînant une évolution des méthodes de travail :

> **Un environnement électronique sans strip (*stripless*) :** l'environnement électronique s'appliquera au contrôle en-route et au contrôle d'approche. Il couvrira des espaces aériens à forte densité de trafic comme la Région Parisienne 2.

> **Des nouveaux outils d'aide au contrôle :** aide à la détection de conflits et au travail coopératif de leurs résolutions (ERATO), coordination entre contrôleur radariste et contrôleur organique sous forme d'agenda, calcul de séparation radar minimum (SEP), aide à la détection des conflits court terme (« boucle de rattrapage » : TCT), séquençement des vols à l'arrivée et au départ en approche (MAESTRO/DMAN). 4-FLIGHT sera aussi disponible sur les positions militaires de contrôle dans les CRNA (CMCC), ce qui facilitera les coordinations entre contrôleurs civils et militaires.

> **De nouveaux services pour le contrôle :** liaisons de données sol/bord pour le transfert de fréquences et l'envoi d'autorisations de contrôle, surveillance enrichie (affichage des paramètres transmis par l'avion : cap, niveau de vol, vitesse,...).

Les services actuels de surveillance (système européen ARTAS) et les différents filets de sauvegarde (système CoSNET commun avec la DFS) seront maintenus.

> **De nouveaux services pour l'exploitation technique :** supervision plus détaillée, aide aux paramétrages et à l'analyse, tests et validation (basculement OPE/EVAL), aide au déploiement, enregistrements des données techniques et de visualisation, soutien logistique intégré (aide à la maintenance du système), nouveau système de secours plus complet et indépendant avec des fonctionnalités de poursuite, de gestion des plans de vol et une visualisation radar en cas de panne du système principal.

Toutes ces fonctionnalités seront mises en œuvre progressivement entre 2015 et 2020.

Simulateur *stripless*

La formation en centre à l'environnement électronique sera assurée sur simulateur.

Nouveau matériel

La mise en service de 4-FLIGHT s'accompagnera d'écrans de contrôle de plus grande dimension pour permettre d'afficher toutes les informations nécessaires de manière lisible. ■



Pour faire face à l'augmentation prévue du trafic aérien d'ici 2020, la DSNA doit renouveler son système ATM qui date des années 70.

L'environnement électronique permet notamment une plus grande circulation de l'information entre contrôleurs d'une même position, mais aussi entre contrôleurs d'un même centre ou de centres adjacents.



➤ MÉTHODE DE TRAVAIL POUR LA CONDUITE DU PROGRAMME

Les futurs utilisateurs, contrôleurs aériens et personnels de maintenance, sont étroitement associés à toutes les phases de développement du programme.

Dès la conception, des équipes intégrées constituées de personnels de la DTI, de la DO et, dans certains cas, de l'industriel, sont impliquées dans la définition des concepts opérationnels, la rédaction des spécifications, la conception de l'IHM et la méthode de travail.

En 2010, des visites de centres de contrôle européens travaillant en environnement électronique ont permis de bénéficier de leur retour d'expérience tant pour les aspects opérationnels que techniques.

Sous la conduite du directeur de programme 4-FLIGHT, une équipe intégrée aux compétences pluridisciplinaires a été constituée avec des personnels de la DTI et de la DO, chargée de piloter ce programme. ■

Lors de l'évaluation et de la validation des nouveaux concepts et systèmes, un groupe de testeurs extérieurs au projet est sollicité. En ce domaine, le programme s'appuie sur la méthodologie européenne, utilisée dans le programme SESAR. Des évaluations sont pratiquées en boucles itératives pour affiner les spécifications du système et prennent en compte les résultats significatifs des évaluations précédentes. Ce cycle de développement itératif prévoit des livraisons intermédiaires tous les ans.

Actions déjà réalisées en 2009 et en 2010 à la DTI

Expérimentation EER1
à DTI/Athis-Mons en 2010



➤ **EEA (Environnement Électronique en Approche) :**
participation de 30 contrôleurs aériens en région parisienne avec un système *stripless*.

➤ **EER (Environnement Électronique En-route) :**
participation de 40 contrôleurs aériens du CRNA Est, du CRNA Sud-Est et du SNA Centre-Est avec l'implication du CRNA Ouest et du CRNA Sud-Ouest.

➤ **EET (Évaluation de l'Environnement Technique) :**
participation de 25 personnels techniques des 5 CRNA, CESNAC et SNA à des évaluations et ateliers.

➤ **IHM (Interface Homme / Machine) :**
évaluation de l'IHM proposée par l'industriel Thales ATM par une équipe intégrée DSNA/Thales.

Les expérimentations EER ont montré une forte adhésion des personnels opérationnels à la démarche, avec des résultats encourageants quant à l'acceptation du concept d'environnement électronique *stripless*. Des points d'amélioration ont été identifiés et pris en compte par l'industriel pour la livraison de la première version opérationnelle (V-Ops) à la DTI.

De nouvelles campagnes d'expérimentations sont prévues en 2011 et 2012.

En matière d'étude de sécurité, une méthodologie conforme aux réglementations nationales et européennes a été élaborée. L'autorité nationale de surveillance, la DSAC, devra valider le dossier de sécurité avant la mise en œuvre de 4-FLIGHT. ■

STRATÉGIE DE DÉPLOIEMENT

4-FLIGHT s'inscrit dans le programme SESAR et sera déployé en deux étapes :

> l'étape 1 : mise en service d'une première version opérationnelle **V-Ops** dans 2 CRNA « pilotes » en 2015 qui mettront en place une équipe « Projet » responsable du déploiement avec le support de la DTI et de l'industriel. Pendant la période de transition entre la première mise en service de 4-FLIGHT et son déploiement complet, les deux systèmes CAUTRA et 4-FLIGHT devront cohabiter. La V-Ops sera également évaluée dans le contexte de la Région Parisienne.

> l'étape 2 : mise en service de la **V-Target** dans tous les CRNA et grandes approches*, y compris la Région Parisienne, à partir de 2017. Cette version prendra en compte les outils ERATO et les besoins des grandes approches, dans le cadre de la mise en œuvre du plan directeur européen de gestion du trafic aérien (programme SESAR).

Dans le cadre du **FABEC**, la stratégie technique vise dans un premier temps à garantir l'interopérabilité des systèmes entre les sept prestataires de services de navigation aérienne en utilisant des standards élaborés dans le cadre de SESAR. L'étape 1 du programme 4-FLIGHT prend en compte des composants communs (CO-FLIGHT développé avec skyguide, CosNET développé avec la DFS...) et l'étape 2 prévoit une convergence vers un système conforme « SESAR » sur la base de nouveaux composants communs.

4-FLIGHT deviendra le produit ATM privilégié de l'industriel Thales ATM et pourra, à ce titre, être partagé avec d'autres prestataires de services de navigation aérienne, en particulier ceux du FABEC, dans le cadre d'une convergence européenne. Il est à noter que les services de navigation aérienne d'outre-mer ne seront pas concernés par ce nouveau système. ■

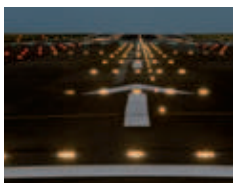
* liste des approches concernées non encore arrêtée.

Glossaire

ATM	Air Traffic Management (<i>gestion du trafic aérien</i>)
CAUTRA	coordonnateur automatique du trafic aérien (<i>système actuel de gestion du trafic aérien en France</i>)
CESNAC	centre d'exploitation des systèmes de la navigation aérienne centraux
CRNA	centre en-route de la navigation aérienne
DFS	prestataire allemand de services de navigation aérienne
DO	direction des Opérations
DTI	direction de la Technique et de l'Innovation
ENAV	prestataire italien de services de navigation aérienne
ERATO	En-Route Air Traffic Organizer
FABEC	FAB Europe central (<i>bloc d'espace aérien fonctionnel au cœur de l'Europe associant six États : France, Allemagne, Suisse, Benelux</i>)
IHM	interface homme-machine
SESAR	Single European Sky ATM & Research Volet technologique du Ciel unique européen
skyguide	prestataire suisse de services de navigation aérienne
SNA	service de la Navigation aérienne
STIP	système de traitement initial des plans de vol
STPV	système de traitement des plans de vol
Stripless	environnement de travail électronique sans strip (<i>ni papier, ni électronique</i>)

CALENDRIER

SESAR



4-FLIGHT

